ÉCHANGEURS À PLAQUES JOINTÉES

MANUEL D'INSTALLATION ET D'ENTRETIEN

VIMATHERM sas
ZI Les carreaux
Rue Gutenberg
77440 – LIZY SUR OURCQ
France

Tel: +33 (0)1 60 01 62 89
Fax: +33 (0)1 60 01 62 90
E-mail: info@vimatherm.fr

SOMMAIRE

1. DESCRIPTION GÉNÉRALE 2

1.1 Introduction
1.2 Description
1.3 Éléments constitutifs
1.4 Terminologie
1.5 Position des tubulures entrée / sortie
1.6 Repérage des plaques à circulation latérale et diagonale
1.7 Repérage des joints sur plaques à circulation latérale et diagonale
1.8 Définition des plaques spéciales
1.9 Arrangement des plaques – Circulation latérale
1.10 Arrangement des plaques – Circulation diagonale

2. INSTALLATION 10

2.1 Manutention d'un échangeur à plaques
2.2 Installation et raccordement
2.3 Stockage des plaques VIMATHERM

3. UTILISATION 12

3.1 Préliminaire
3.2 Mise en route
3.3 Arrêt
3.4 Prévention des risques

4. MAINTENANCE 14

4.1 Outillage
4.2 Desserrage
4.3 Nettoyage mécanique
4.4 Nettoyage chimique
4.5 Remplacement de joints ou de plaques
4.6 Stockage des pièces de rechange
4.7 Montage des plaques
4.8 Serrage manuel de l'échangeur
4.9 Serrage hydraulique de l'échangeur
4.10 Test hydraulique
4.11 Tableau de détermination des clés de serrage
4.12 Tableau de détermination des cotes de serrage moyenne

1 - DESCRIPTION GÉNÉRALE

1.1 INTRODUCTION

Ce manuel est destiné comme votre guide général pour l'installation, l'utilisation et la maintenance appropriée de votre Échangeur à plaques jointées **VIMATHERM**. Nous vous conseillons de l'étudier à fond et de suivre les instructions.

VIMATHERM n'accepte aucune responsabilité ou responsabilité pour des dégâts causés par l'installation, l'utilisation ou la maintenance incorrecte en raison du non respect de ces instructions.

1.2 DESCRIPTION

Un Échangeur thermique **VIMATHERM** consiste en un paquet de plaques de métal minces particulièrement conçus pour transférer la chaleur d'un liquide à un autre. Ces plaques de métal minces sont séparés et étanchés par un jeu des joints en caoutchouc qui fournissent la distribution désirable des liquides sur le paquet de plaques. Le paquet de plaques est installé dans un encadrement, qui fournit les raccordements pour les liquides et la compression appropriée des plaques se fait au moyen d'un jeu de tirants.

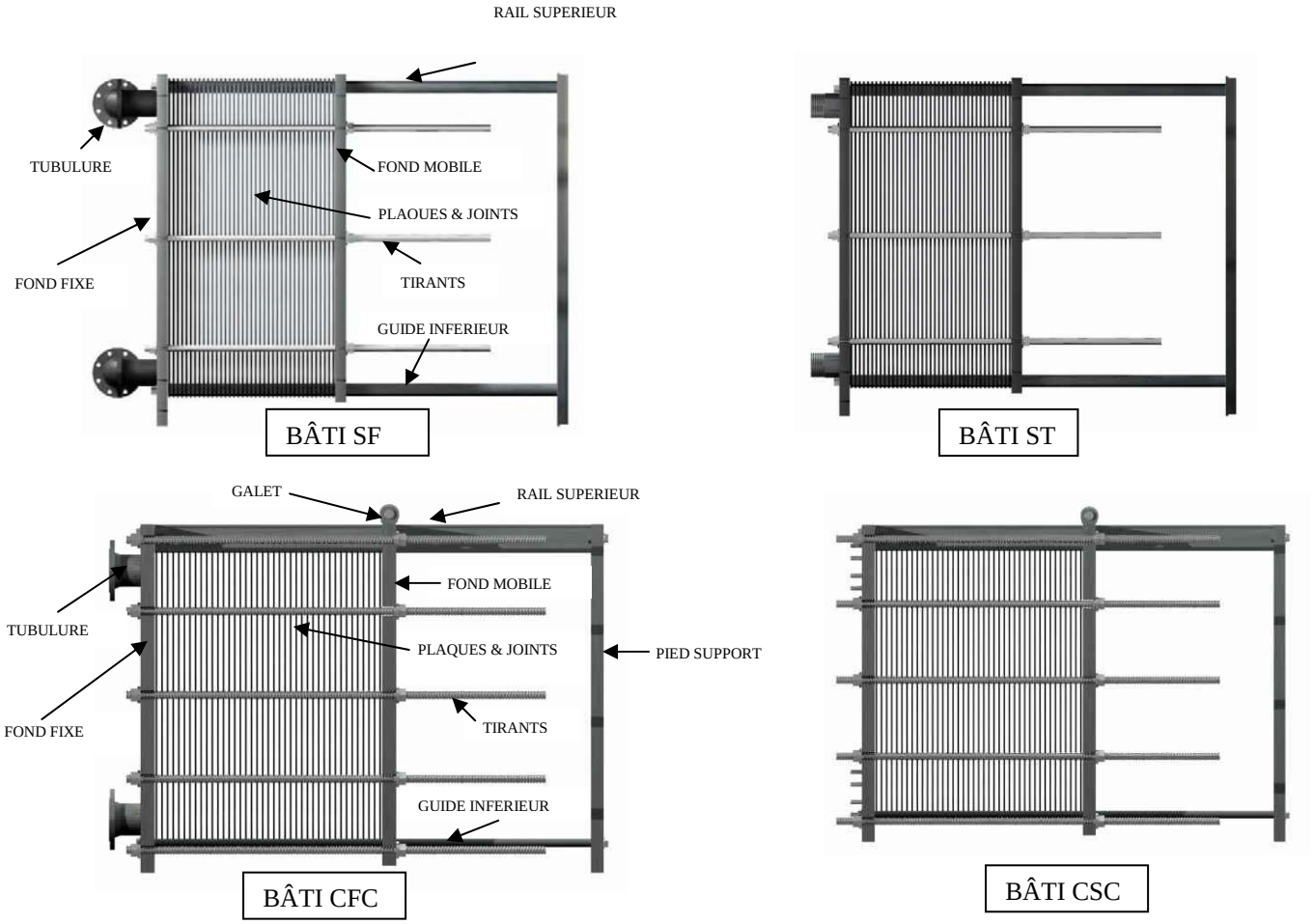


FIGURE 1

* Remarque : Bâti SF/ST muni de tubulures coudées à 90° (modèles VT4 au VT20 inclus)
Bâti CFC muni de tubulures droites (modèles VT28 au VT130 inclus)
Bâti CSC muni de tubulures à flan de bâti (modèles VT28 au VT130 inclus)

1.3. ÉLÉMENTS CONSTITUTIFS

- Un FOND FIXE et un FOND MOBILE, très rigides, exécutés en tôle d'acier de forte épaisseur.
- Un RAIL SUPERIEUR, reposant sur le fond fixe et le pied arrière, supporte l'ensemble des plaques et leur permet un déplacement facile par glissement pour le montage et les nettoyages éventuels.
- Un GUIDE INFERIEUR, placé à la partie basse, maintient les plaques en position. L'ensemble rail-guide permet un centrage parfait des plaques.
- Les TIRANTS répartis sur le pourtour de l'appareil, assurent le serrage des plaques entre le fond fixe et le fond mobile. Des vérins hydrauliques peuvent être prévus pour effectuer le serrage et le desserrage rapide des échangeurs.

1.4. TERMINOLOGIE

Les tubulures de raccordements sont repérées par deux lettres. La première désigne le fond: F est pour le fond fixe, M est pour le fond mobile et la deuxième la position sur le fond (voir le tableau ci-après).

1.5. POSITION DES TUBULURES ENTRÉE ET SORTIE

FIGURE 2

Il y a 4 possibilités de raccorder les fluides primaires et secondaires. La circulation naturelle du fluide doit être respectée. Les positions des entrées et sorties sont définies dans la feuille de spécification.

VT02 au VT20 inclus et VT185						
	1 PASSE / 1 PASSE		NB DE PASSES PAIRES		NB DE PASSES IMPAIRES	
	ENTRÉE	SORTIE	ENTRÉE	SORTIE	ENTRÉE	SORTIE
1) Circuit 1	FA	FD	FD	MC	FA	MC
Circuit 2	FC	FB	MD	FC	MD	FB
2) Circuit 1	FB	FC	FC	MD	FB	MD
Circuit 2	FD	FA	MC	FD	MC	FA
3) Circuit 1	FC	FB	MD	FC	MC	FA
Circuit 2	FA	FD	FD	MC	FB	MD
4) Circuit 1	FD	FA	MC	FD	MD	FB
Circuit 2	FB	FC	FC	MD	FA	MC

VT28 au VT170 inclus						
	1 PASSE / 1 PASSE		NB DE PASSES PAIRES		NB DE PASSES IMPAIRES	
	ENTRÉE	SORTIE	ENTRÉE	SORTIE	ENTRÉE	SORTIE
1) Circuit 1	FA	FC	FD	MC	FA	MD
Circuit 2	FD	FB	MD	FC	MC	FB
2) Circuit 1	FB	FD	FC	MD	FB	MC
Circuit 2	FC	FA	MC	FD	MD	FA
3) Circuit 1	FC	FA	MD	FC	MC	FB
Circuit 2	FB	FD	FD	MC	FA	MD
4) Circuit 1	FD	FB	MC	FD	MD	FA
Circuit 2	FA	FC	FC	MD	FB	MC

1.6. REPÉRAGE DES PLAQUES À CIRCULATION LATÉRALE ET DIAGONALE

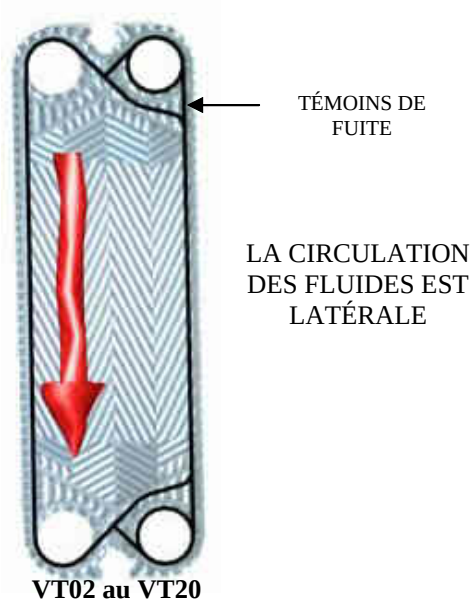
FOND FIXE

Le repérage est visible pour un observateur placé face au fond fixe de l'échangeur.

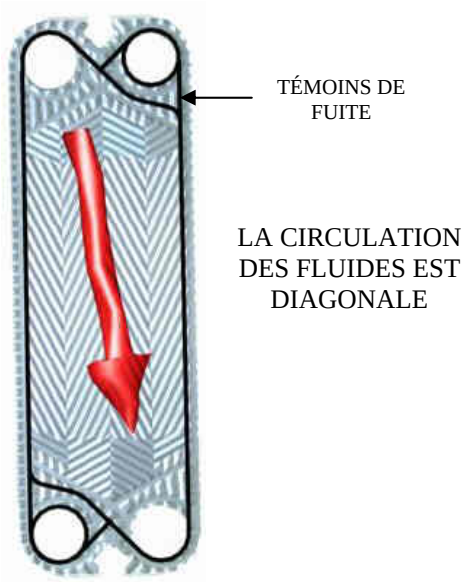
FOND MOBILE

Le repérage est visible pour un observateur placé derrière l'échangeur face au fond mobile.

FIGURE 3



VT02 au VT20 et VT185



VT28 au VT170

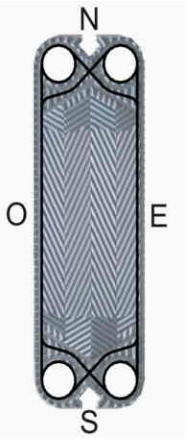
CONVENTION

- Les plaques sont disposées joints orientés vers le fond fixe.
- Les extrémités des plaques sont repérées N (Nord) et S (Sud).
- Les plaques peuvent être numérotées du fond fixe vers le fond mobile, la première plaque étant la plaque avec le joint à 4 barrettes.
- La première plaque se monte généralement le Nord en haut, puis alternativement Sud en haut, Nord en haut, etc...

1.7. REPÉRAGE DES JOINTS SUR LES PLAQUES À CIRCULATION LATÉRALE ET DIAGONALE

DISPOSITION DES JOINTS À 4 BARRETTES POUR VT02 AU VT185

- La première plaque est équipée d'un joint spécial à 4 barrettes, qui isole les 4 ouvertures des plaques et réalise l'étanchéité entre le fond fixe et la première plaque. Aucun fluide ne circule dans cet intervalle.
- Toutes les autres plaques sont équipées de joints standard.



PREMIÈRE PLAQUE
JOINT 4 BARRETTES

FIGURE 5

DISPOSITION DES JOINTS STANDARD POUR VT02 AU VT20 et VT185

Le joint est toujours monté du même côté, les barrettes sont NE-SE.

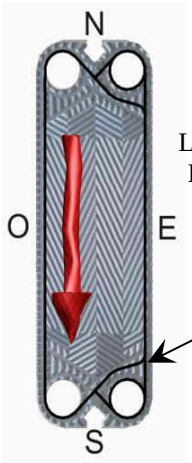


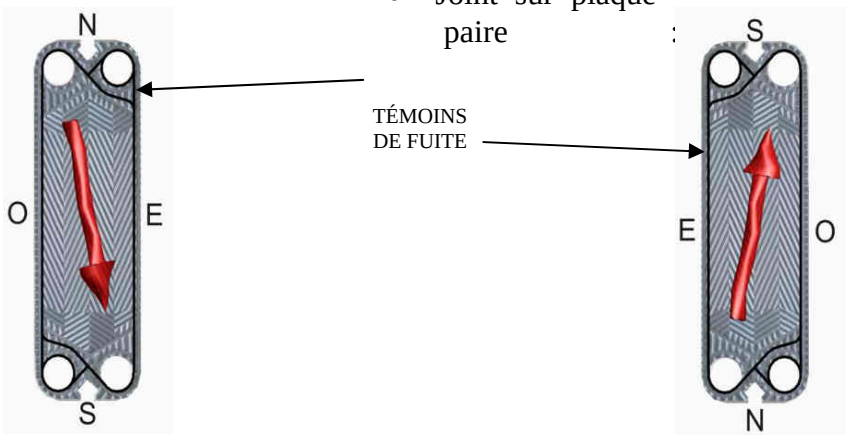
FIGURE 6

DISPOSITION DES JOINTS STANDARD POUR VT28 AU VT170

Le joint est monté alternativement d'un côté, puis de l'autre, déterminant ainsi les plaques paires et les plaques impaires suivant leur numéro d'ordre dans l'échangeur.

En règle générale on respecte la loi suivante:

- Joint sur plaque impaire : barrette en NE et SO (ouvertures en A-C)
- Joint sur plaque paire : NO et SE (ouvertures en B-D)



PLAQUE IMPAIRE
JOINT STANDARD

PLAQUE PAIRE JOINT
STANDARD

FIGURE 7

1.8. DÉFINITION DES PLAQUES SPÉCIALES

Une plaque standard est une plaque ayant 4 ouvertures. Toutes les plaques ayant des fermetures sont regroupées sous la désignation de plaques spéciales dans la nomenclature du plan de l'échangeur.

Les plaques sont désignées par leurs fermetures (voir figure 8).

EXEMPLES

4 F = 4 fermetures
2 FN = 2 fermetures Nord
FNO = 1 fermeture Nord-Ouest
2 FN-FSO = 2 fermetures Nord + 1 fermeture Sud-Ouest

NOTA : Les plaques spéciales sont généralement des plaques impaires

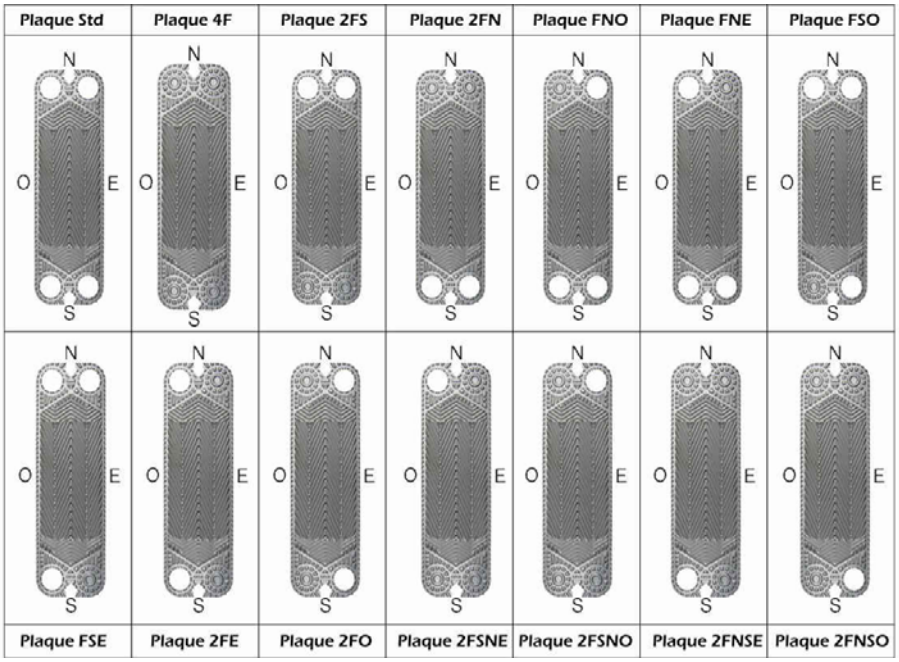


Figure 8

DESIGNATION DES PLAQUES

Les plaques peuvent être renforcées ou non. Les plaques renforcées sont prévues pour les pressions élevées. Le renforcement d'une plaque est réalisé par la soudure des créneaux (du même métal que la plaque) dans la gorge de joint là où il n'y a pas de joint dans les ouvertures.

La désignation des plaques renforcées dans la nomenclature des plans est la suivante:

Plaque 4F Cr = 4 fermetures - créneaux (renforts).

NOTA POUR VT28 AU VT170 SEULEMENT :

Les plaques paires et impaires sans créneaux sont identiques, les plaques paires renforcées sont différentes des plaques impaires.

1.9 ARRANGEMENT DES PLAQUES- CIRCULATION LATÉRALE

Utilisation des plaques spéciales courantes VT04 au VT20 et VT185 pour configuration 1 passe/1 passe – Paires/Paires – Impaires/Impaires.

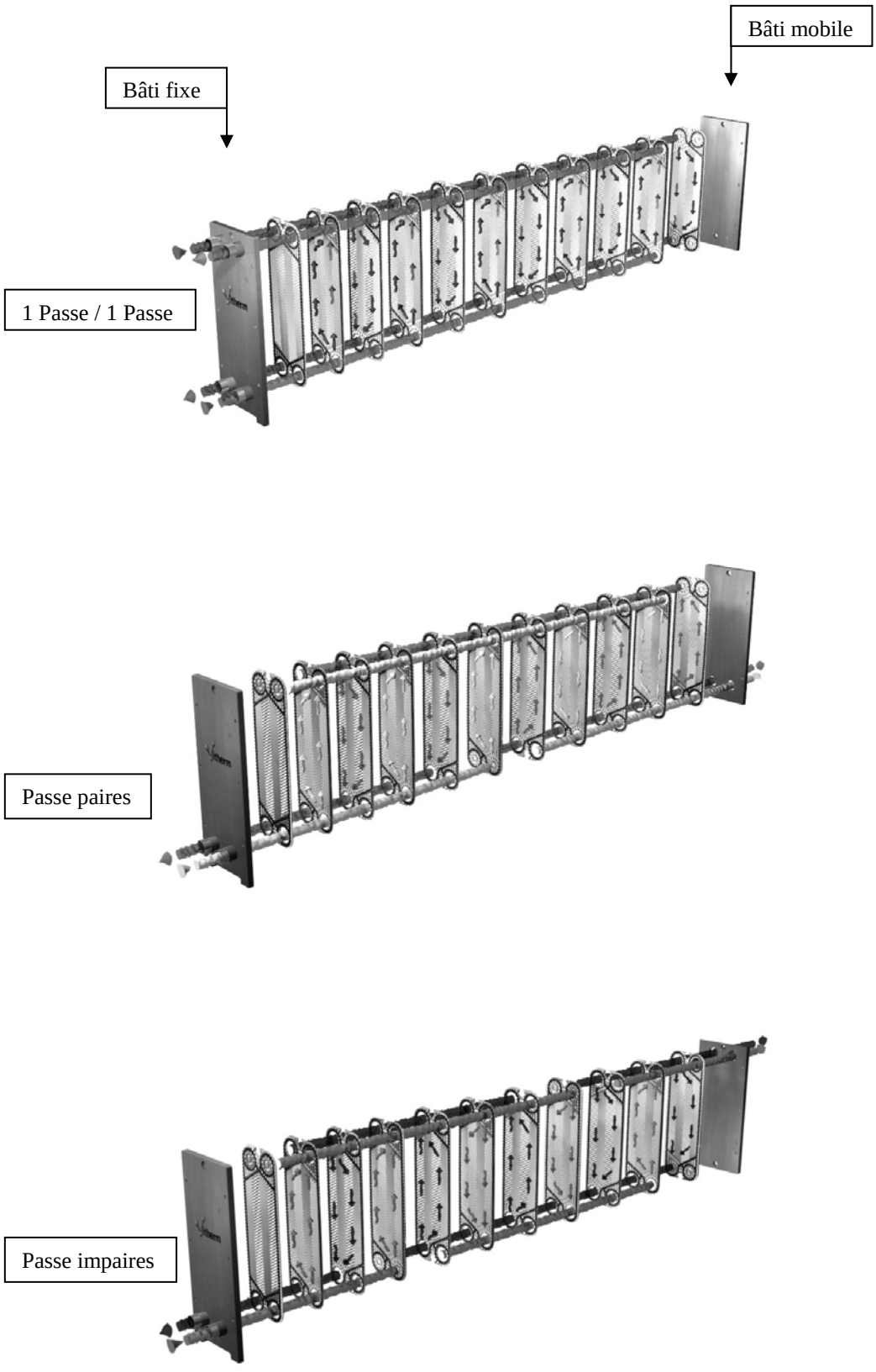


FIGURE 9

1.10 ARRANGEMENT DES PLAQUES – CIRCULATION DIAGONALE

Utilisation des plaques spéciales courantes VT28 au VT170 pour configuration 1 passe/1 passe – Paires/Paires – Impaires/Impaires.

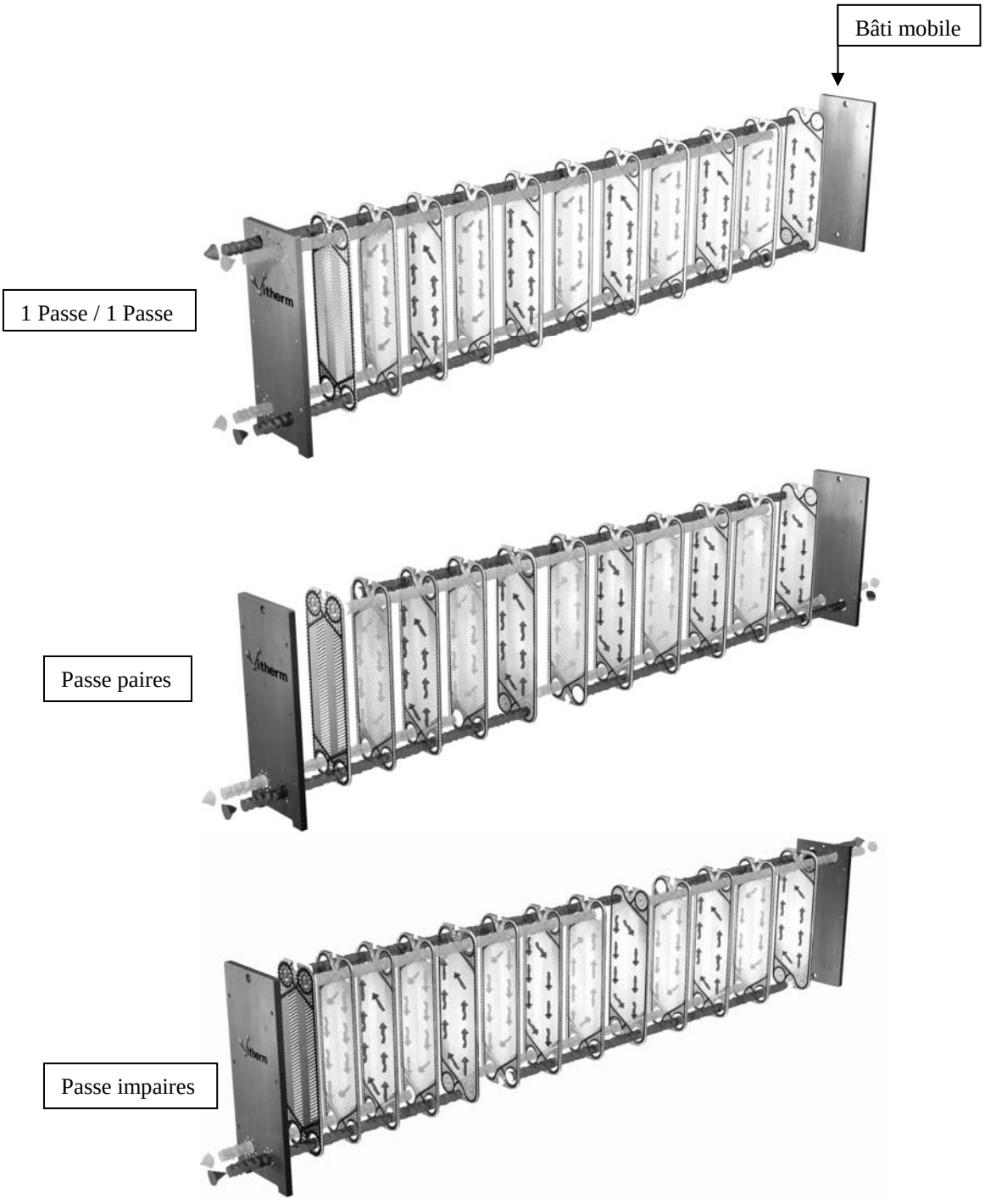


FIGURE 10

2. INSTALLATION

Les échangeurs à plaques **VIMATHERM** sont livrés montés et testés. Ils devront être fixés solidement au sol au moyen de boulons d'ancrage.

2.1 MANUTENTION D'UN ÉCHANGEUR À PLAQUES

Pour soulever l'échangeur thermique **VIMATHERM**, utilisez les trous de manutention situés sur le fond fixe et enveloppez la sangle autour rail supérieur contre le fond mobile, comme indiqué sur la figure ci-dessous. Notez que si les échangeurs comporte des capotages il faudrait les retirer avant le levage.

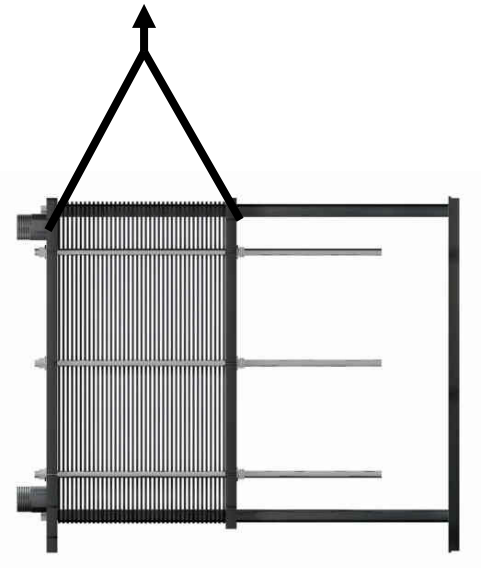


FIGURE 11 Levage d'un échangeur à plaques

2.2 INSTALLATION ET RACCORDEMENT

On recommande la procédure suivante pour l'installation correcte de l'échangeur thermique **VIMATHERM**:

a) Placez l'échangeur dans un secteur non encombré par des tuyauteries ou d'autre équipement.
b) Prévoyez approximativement 1 mètre d'espace libre autour de l'échangeur pour une manutention aisée.

FIGURE 12 – Dégagement pour l'installation de l'échangeur

c) Assurez-vous que l'échangeur est de niveau avant de l'installer.
d) Assurez-vous de la flexibilité des tuyauteries. L'expansion thermique limitée des tuyauteries peut causer la cassure des raccordements de l'échangeur thermique **VIMATHERM**, le risque de fuite et/ou la cassure.
e) La tuyauterie devrait être en juste proportion soutenue pour réduire au minimum le mauvais alignement ou la cassure des raccordements de l'échangeur.
f) Les raccordements situés sur le fond mobile doivent être installés avec des coudes comme indiqués dans la figure 13 pour permettre au fond de se déplacer entièrement sur l'arrière.

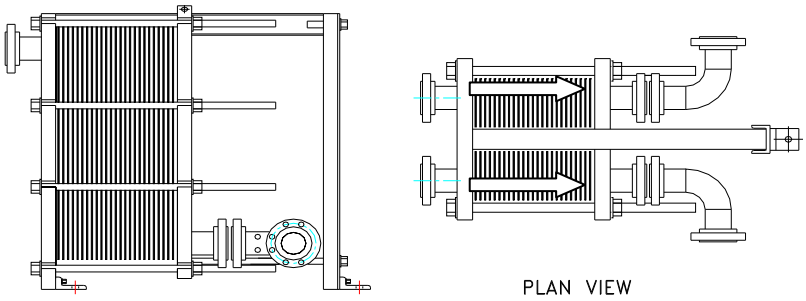


FIGURE 13 Fond Mobile raccordé avec des coudes de démontage

g) On recommande des vannes d'arrêt sur toutes les tubulures pour que l'échangeur thermique **VIMATHERM** puisse être fermé et ouvert sans systèmes adjacents inquiétants. **Des vannes à action rapides devront être évitées pour empêcher les coups de bélier**.

h) Les pompes de circulation des fluides sur l'échangeur thermique devront être équipées de vannes de contre pression. Si la pression maximale de décharge de la pompe devait dépasser le la pression maximum de l'échangeur on devrait fournir une soupape de sûreté. Les vannes de contrôle de pression (quand installé) devraient être placées aux admissions à l'échangeur. Les pompes de circulation positives doivent être équipées de coussins de vibration.

i) Ne jamais utiliser l'échangeur comme masse, cela pourrait endommager les plaques d'échange.

2.3 STOCKAGE DES PLAQUES VIMATHERM

S'il est nécessaire d'arrêter l'échangeur thermique **VIMATHERM** pendant une période de temps relativement longue, on recommande avant la mise en service ou après une intervention de maintenance de suivre la procédure suivante.

Pour éviter la détérioration des joints, protégez le paquet de plaques des rayons UV en le couvrant avec une feuille en plastique sombre. Évitez de stocker l'échangeur thermique **VIMATHERM** dans une pièce avec des équipements produisant de l'ozone, comme des moteurs électriques, ou de la soudage à l'arc, etc.

Appliquez une mince couche de graisse préventive sur toutes les pièces en acier au carbone, sur les surfaces usinées comme les tubulures et les boulons.

Fermer les tubulures avec des tampons en bois ou de métal, en utilisant des joints en caoutchouc.

3. UTILISATION

3.1 PRÉLIMINAIRE

a) Avant le démarrage, particulièrement après une longue période d'interruption, assurez-vous que la tuyauterie connecté à l'échangeur **VIMATHERM** est sans contrainte ou qu'aucun corps étranger bouchera la tubulure d'entrée. L'échangeur agira comme un filtre avec des particules solides de n'importe quelle taille.

b) Assurez-vous que tous les raccordements sont correctement fixés.

c) Assurez-vous que votre utilisation est dans les limites de conception de l'échangeur thermique au niveau de la température et de la pression comme indiqué sur la plaque de firme.

3.2 MISE EN ROUTE

Pour mettre en service l'échangeur thermique **VIMATHERM**, suivez la procédure suivante de "a" à "f". Commencez par le circuit avec les conditions de fonctionnement les moins sévères et répétez ensuite la procédure pour le deuxième circuit. (La vapeur devra toujours être mise en service en dernier.)

a) Fermez la vanne d'alimentation entre la pompe et l'échangeur **VIMATHERM**.
b) Ouvrir entièrement la vanne d'arrêt à la sortie (si elle a été installée).
c) Ouvrir la vanne de purge.
d) Démarrer la pompe.
e) Ouvrir doucement la vanne d'alimentation.
f) Refermer la vanne de purge dès que l'air a complètement disparu.

NOTE: POUR LES APPLICATIONS VAPEUR:

i) La vapeur doit être admise en dernier ou arrêté en premier. N'admettez pas de vapeur si le circuit liquide est arrêté.

ii) L'ouverture et la fermeture soudaine des vannes peuvent déformer les plaques au point d'être non utilisables. Les vannes doivent être ouvertes graduellement.

Le démarrage ou l'arrêt doivent être contrôlé pour protéger l'échangeur des chocs thermiques. La quantité de chauffage ou de refroidissement devrait être contrôlée en utilisant une vanne de régulation pilotée par une sonde de température.

3.3 ARRÊT

ARRÊTS BREFS

Si l'échangeur à plaques **VIMATHERM** doit être arrêté pour une période de courte durée, comme pour une inspection, un service de maintenance ou l'arrêt d'une pompe, faire comme suit :

1. Fermez lentement les vannes d'alimentation, commençant avec le circuit le plus contraignant.
2. Arrêter les pompes.
3. Fermer les vannes sur les tubulures de sorties.

ARRÊTS PROLONGÉS

Pour les arrêts d'un mois ou plus, suivez les recommandations complémentaires ci-dessous :

1. Purger et vidanger l'échangeur à plaques **VIMATHERM**
2. Nettoyer à grande eau le paquet de plaques et procéder à un nettoyage approprié. Prenez garde de ne pas utiliser des liquides de nettoyage de l'eau de rinçage avec des chlorures, cela peut provoquer la corrosion des plaques.
3. Desserré le paquet de plaques de 10 à 20% de la cote existante ‘a’: (a + 10 à 20%). Référez vous à la section 2.3 de ce manuel, Stockage **VIMATHERM**.

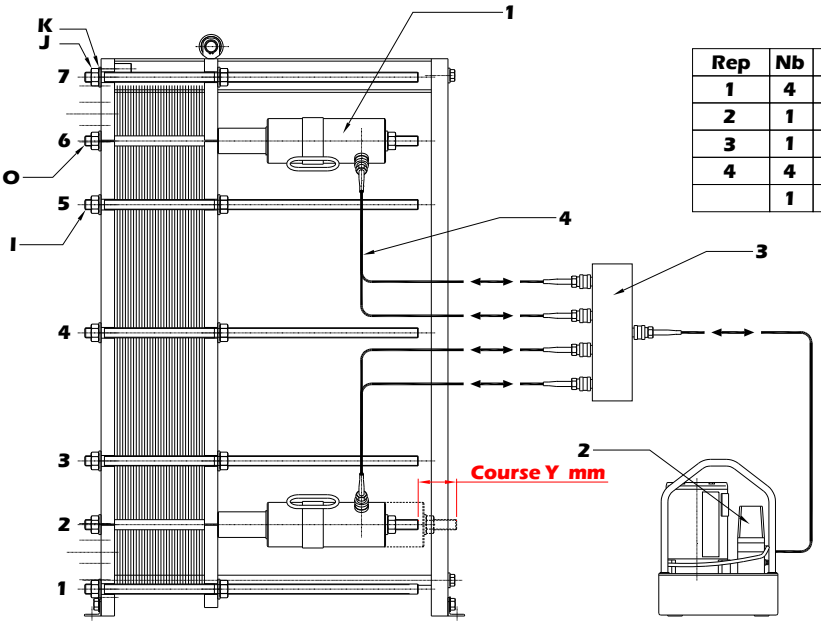
3.4 PREVENTION DES RISQUES

Les appareils ne sont pas prévus en standard avec un capotage pour éviter les risques éventuels de fuites de produit vers l’extérieur pour protéger le personnel environnant. Cette protection peut être de type capotage du paquet de plaques par une tôle de protection calorifugée pour éviter toute brûlure par contact ou monter une barrière à une distance suffisant pour éviter les projections et la possibilité d’apposer les mains sur l’appareil.

4. MAINTENANCE

4.1 OUTILLAGE

Le desserrage et le resserrage des plaques sont effectués avec une pompe hydraulique et des vérins qui permettent un déplacement rapide et uniforme du fond mobile. Référez-vous à la figure 14



Rep	Nb	Désignation
1	4	Vérin hydraulique
2	1	Pompe
3	1	Bloc répartiteur
4	4	Flexibles hydrauliques
	1	Clé

FIGURE 14

4.2 DESSERRAGE

- Avant d'ouvrir, mesurer la cote entre les deux fonds fixe et mobile.
- Avec une clé, desserrer les écrous hexagonaux (Repère J) des 4 tirants (Repère O) (N° 2-2', 6-6').
- Dévisser à la main les écrous (Repère J) de X mm correspondent à la longueur des vérins hydrauliques + Y leur course.
- Poussez les 4 tirants (Repère O) vers le fond fixe de X + Y mm.
- Montez les 4 vérins hydrauliques avec leurs tirants dépassant de Y-5 mm, et montez les écrous repère J.
- Mettez les 4 vérins hydrauliques sous pression pour serrer le paquet de plaques légèrement. Cette opération demandera un resserrage supplémentaire de 5 mm.
- Maintenez les vérins sous pression et enlevez les tirants 1-1', 4-4', 7-7', si le nombre de tirants est supérieur à 12 ou enlevez les tirants centraux si leur nombre est inférieur à 12.
- Dévisser à la main les écrous (Repère J) des tirants 3-3', 5-5' de 145 mm, ou les écrous 1-1', 3-3' quand le nombre de tirants est inférieur ou égal à 12.
- Libérez la pression des vérins pour permettre un desserrage de Y-5 mm.

- Répétez les opérations précédentes jusqu'à ce que le paquet de plaques soit entièrement ouvert.

Y est la course pour les vérins hydrauliques (100 ou 150 mm).

4.3 NETTOYAGE MÉCANIQUE

Desserrer le paquet de plaques, ôter les tirants, déplacez le fond mobile contre le pied et faites glisser les plaques une par une pour permettre de les nettoyer séparément avec une brosse ou de l'eau sous pression.

Quand vous utilisez de l'eau sous pression, les plaques doivent être posées à plat pour éviter de la abîmées.

- N'utilisez jamais de brosse métallique qui pourrait créer des amorces de corrosion des plaques.
- Soyez prudent de ne pas endommager les joints et de s'assurer qu'ils sont en bon état avant de les remonter sur l'échangeur.

4.4 NETTOYAGE CHIMIQUE

Le nettoyage des plaques sans démonter les plaques de l'échangeur est possible. Monter un système de nettoyage en place sur les orifices de l'échangeur et faites circuler sur chaque circuit un produit de nettoyage approprié. Assurez-vous de la bonne tenue des plaques et des joints par rapport à ce produit.

NOTE IMPORTANTE : **Ne jamais utiliser d'acide chlorhydrique**

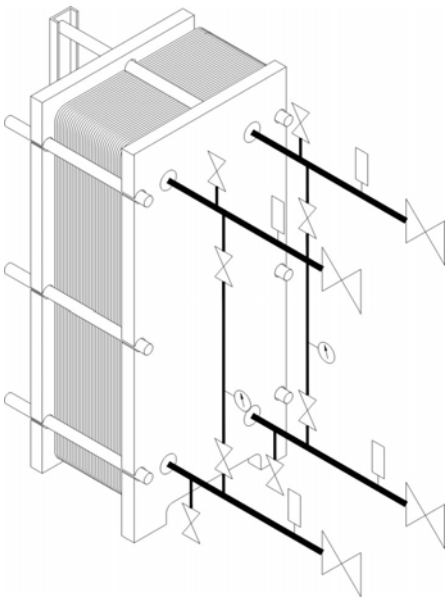


FIGURE 15

4.5 REMPLACEMENT D'UN JOINT OU D'UNE PLAQUE

Les échangeurs à plaques jointées **VIMATHERM,** selon le modèle et les matériaux utilisés, sont disponibles avec des joints collés ou agrafés. Consultez le plan d'ensemble de votre échangeur pour vérifier le type de système utilisé.

REMPLACEMENT D'UN JOINT

Retirer la plaque de l'échangeur thermique et ôter le joint. Si le joint pose des difficultés à s'enlever, utilisez un pistolet à air chaud au dos de la gorge pour ramollir la colle.

Nettoyer la plaque complètement. Toutes traces de vieille colle devraient être enlevées des gorges de joint. Une fois que la plaque est propre, installer un nouveau joint comme décrit au paragraphe 3. Installer alors la plaque à sa place d'origine.

REMPLACEMENT D'UNE PLAQUE

Vérifiez la dénomination de la plaque (paire ou impaire) et la position du joint. La plaque de remplacement devrait avoir la même épaisseur, le modèle, la désignation et le même matériau de joint et sa position d'origine.

INSTALLATION DE NOUVELLES PLAQUES

Le nombre de plaques ou leur position peut changé pour permettre d'augmenter la surface ou la configuration interne par le changement du nombre de passe.

L'assistance technique VIMATHERM est à votre service pour déterminer la nouvelle configuration.

4.6 STOCKAGE DES PIÈCES DE RECHANGE

PLAQUES

Les plaques de rechange devraient être stockés dans leur emballage d'origine et dans un local propre.

JOINTS

Les joints devraient être stockés dans un secteur abrité de la lumière à une température entre 0° (32°F) et 20°C (68°F). Si les joints sont stockés à une température inférieure à 0°C ils doivent être réchauffés à 0°C avant manipulation.

Les joints devraient être stockés de préférence à plat. Si l'endroit de stockage est exigu, les joints peuvent être stockés pliés en deux en veillant à ne pas créer de cassures. Dans tous les cas il est préférable de stocker les joints dans leur emballage d'origine.

COLLE

Il est nécessaire d'approvisionner de la colle pour des réparations d'urgence.

La colle devrait être stockée selon les instructions du fabricant et de la durée de vie du produit (généralement 6 mois) ne devraient pas être supérieur. Généralement la colle est stockée dans un endroit frais et sec.

Quand la colle avec durcisseur est utilisée, seule la quantité souhaitable devrait être préparée.

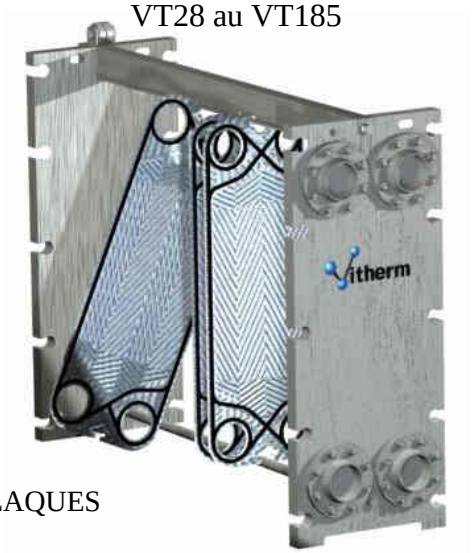
4.7. MONTAGE DES PLAQUES

POSITIONNEMENT DES PLAQUES

Les plaques doivent être correctement installées pour assurer un paquet de plaques uniforme et un placement correct des joints.

VT02 au VT20

VT28 au VT185



ASSEMBLAGE DES PLAQUES

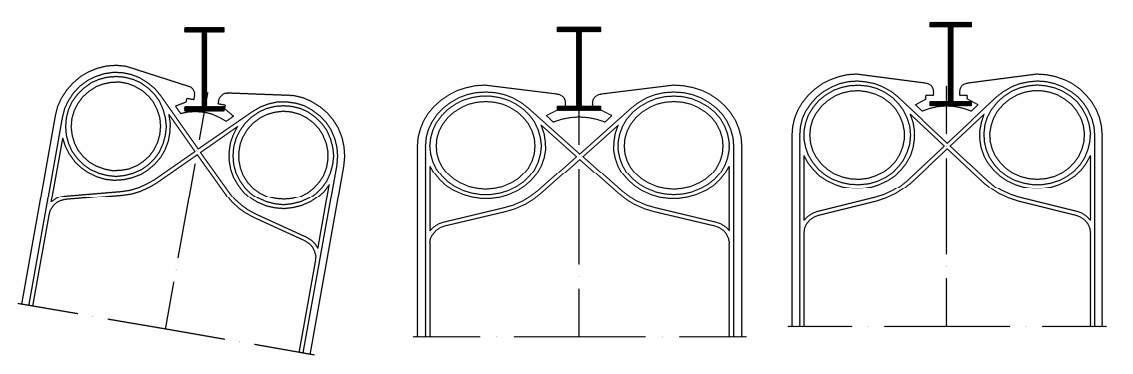
FIGURE 16

ACCROCHAGE DES PLAQUES SUR LE BÂTI

Les plaques sont accrochées en 3 phases (figure 17)

1. Engagement sur le rail supérieur avec la plaque simultanément inclinée sur le côté et vers l'arrière de l'échangeur.
2. Rotation de la plaque sur le rail avec la plaque inclinée vers l'arrière.
3. Positionnement verticale de la plaque sur le guide.

La figure du milieu montre une plaque correctement accrochée sur le rail supérieure.



INCORRECT CORRECT INCORRECT

FIGURE 17

4.8. SERRAGE MANUEL DU PAQUET DE PLAQUES

Le paquet de plaques est monté contre le fond fixe. Chaque plaque est déplacée le long du rail supérieur et appuyé sur la plaque précédente.

Le fond mobile est alors poussé en contact avec le paquet de plaques. Le resserrement est fait sur 4 tirants. L'avant dernier tirant sera choisi du sommet au bas pour les modèles VT28 à VT185. Pour les modèles VT02 à VT20, les 4 derniers tirants seront choisis (référence page 2).

En serrant successivement les tirants, la cote de serrage sera atteinte.

Ne dépassez jamais la cote minimum, sinon vous endommagerez les plaques. On préconise de serrer l'échangeur à sa cote moyenne avec des joints neufs pour maintenir l'élasticité du joint. À la cote mini, les plaques sont en contact métal sur métal. Alors les tirants restant seront installés et serrés pour assurer la même pression autour du fond.

4.9. SERRAGE HYDRAULIQUE DU PAQUET DE PLAQUES

- Le paquet de plaques est monté contre le fond fixe. Chaque plaque est glissée le long du rail supérieur et collé à la plaque précédente.
- Installez 4 tirants (Repère O). Ces 4 tirants doivent avancer X mm du fond fixe approximativement.
- Montez les vérins hydrauliques avec leurs tirants (Repère O).
- Montez les écrous hexagonaux et les rondelles à la main.
- Mettre l'écrou J en contact avec la rondelle K. assurez-vous que les fonds fixe et mobile sont parallèles de 1 mm. Mettez les vérins hydrauliques sous pression pour comprimer la paquet de plaques par Y mm.
- Installez les tirants restants (Repère I) ainsi que leurs rondelles et écrous (Repère J et K).
- Libérez la pression des vérins hydrauliques et serrer l'écrou (Repère J) des tirants O avec une clé pour que les tiges des vérins entre de Y mm.
- Mettez les vérins hydrauliques sous pression de nouveau jusqu'à ce que l'échangeur soit serré à une cote intermédiaire entre la cote maxi et mini indiquée sur la plaque de firme. **Ne dépassez jamais cette cote.**
- Finissez de serrer les tirants avec une clé. La fond fixe et mobile doit être parallèle à 0.5 mm près.
- Si on remarque un léger défaut de parallélisme, il doit être corrigé en serrant les écrous (Repère J) avec une clé.
- Enlevez les vérins hydrauliques et mettez leurs écrous (Repère J).
- Serrez légèrement (approximativement de 15 m daN) les écrous des tirants restants (Repère O).

4.10 TEST HYDRAULIQUE

Après chaque démontage, il est nécessaire d'effectuer un test hydraulique à la pression maxi de service (PS) indiquée sur la plaque de firme.

Les tests hydrauliques sont effectués pour détecter les fuites éventuelles. Si une fuite apparaît au niveau du témoin de fuite, elle peut être éliminée en resserrant l'échangeur dans la limite des cotes de serrage indiquée sur la plaque de firme. Une fuite importante est le résultat d'un mauvais montage; dans ce cas on ne serre pas l'échangeur.

La fuite d'un joint se fait à l'extérieur ou par les témoins de fuite. Pour repérer facilement l'endroit de la fuite, on peut peindre avec de la peinture pour vérifier le joint à cet endroit, il ne peut pas y avoir des fuites entre deux circuits sauf si le joint du passage de tubulure est abîmé.

L'essai hydraulique d'un circuit (i.e. A) permet de déceler les plaques défectueuses.

Une fissure sur une plaque entraînerait une fuite entre les circuits. Pour détecter la position de cette fuite contacter les services **VIMATHERM** qui vous feront parvenir une procédure de recherche de fuite sur un échangeur à plaques.

4.11 CLÉS DE SERRAGE

DIMENSIONS DES CLÉS DE SERRAGE- en mm		
Diamètre des tirants	**Numéro des clés de serrage**	**Modèle concerné**
M10	17	VT02
M12	19	VT04-VT08
M16	24	VT08
M10	30	VT13-VT20
M30	46	VT28-VT45-VT60-VT100
M42	65	VT60-VT100-VT110-VT130-VT185
M48	75	VT110-VT130-VT170

4.12 COTE DE SERRAGE MOYENNE (À LA LIVRAISON DE L'ÉCHANGEUR)

Cote de serrage (mm) A = (X * NP) **X = épaisseur moyenne d'une plaque + joint** **NP = Nombre de plaques**											
TYPE	**VT02**	**VT04**	**VT08**	**VT13**	**VT20**	**VT28 VT45**	**VT60 VT100**	**VT110**	**VT130**	**VT170**	**VT185**
X Ép : 0.6	3.1	3.5	3.5	4.0	4.0	4.4	4.4	4.0	4.0	4.0	3.9
X Ép : 0.8	3.3	3.7	3.7	4.2	4.2	4.6	4.6	4.2	4.2	4.2	4.1

Cote minimum de serrage de l'échangeur: a = (X*Np) - Np/10 (mm)